

## WO0122473

Publication Title:

FLUORESCENT LAMP

Abstract:

Abstract of WO0122473

A fluorescent lamp, wherein a discharge medium containing xenon gas is sealed in a glass tube, formed on the inner wall surface thereof with a phosphor coating and at the opposite ends thereof with sealing elements. An internal electrode is disposed at one end in the glass tube, and a first feeder lead wire is connected with the internal electrode after passing through one of the above sealing elements air-tightly. An external electrode, consisting of a lead wire spirally coiled along a tube axis direction, is provided on the outer peripheral surface of the glass tube. A second feeder lead wire, buried at one end thereof in a sealing element and led out at the other end thereof to the outside of the glass tube, is provided at the other end of the glass tube, and an end of the external electrode is electrically connected with the second feeder lead wire and mechanically fixed. A light transmitting resin film layer is spread on the outer peripheral surfaces of the external electrode and the glass tube to thereby integrally fix the external electrode to the outer peripheral surface of the glass tube.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 3 月 29 日 (29.03.2001)

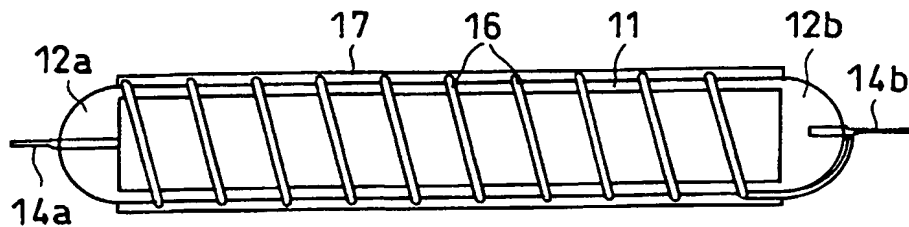
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/22473 A1

- (51) 国際特許分類: H01J 65/00 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢野英寿 (YANO, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒794-0063 愛媛県今治市片山2丁目4番33号 Ehime (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/06491
- (22) 国際出願日: 2000 年 9 月 22 日 (22.09.2000) (74) 代理人: 大胡典夫, 外(OHGO, Norio et al.); 〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ソリッドスクエア東館4階 大胡・竹花特許事務所 Kanagawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, NL).
- (30) 優先権データ:  
特願平 11/269234 1999 年 9 月 22 日 (22.09.1999) JP  
特願平 11/363286 1999 年 12 月 21 日 (21.12.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ハリソン東芝ライティング株式会社 (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORPORATION) [JP/JP]; 〒794-0042 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 Ehime (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FLUORESCENT LAMP

(54) 発明の名称: 蛍光ランプ



(57) Abstract: A fluorescent lamp, wherein a discharge medium containing xenon gas is sealed in a glass tube, formed on the inner wall surface thereof with a phosphor coating and at the opposite ends thereof with sealing elements. An internal electrode is disposed at one end in the glass tube, and a first feeder lead wire is connected with the internal electrode after passing through one of the above sealing elements air-tightly. An external electrode, consisting of a lead wire spirally coiled along a tube axis direction, is provided on the outer peripheral surface of the glass tube. A second feeder lead wire, buried at one end thereof in a sealing element and led out at the other end thereof to the outside of the glass tube, is provided at the other end of the glass tube, and an end of the external electrode is electrically connected with the second feeder lead wire and mechanically fixed. A light transmitting resin film layer is spread on the outer peripheral surfaces of the external electrode and the glass tube to thereby integrally fix the external electrode to the outer peripheral surface of the glass tube.

[続葉有]

WO 01/22473 A1



---

(57) 要約:

この発明の蛍光ランプは、内壁面に蛍光体被膜が形成され、両端に封止部が形成されたガラス管内部にキセノンガスを含む放電媒体が封入されている。このガラス管内の一端部には内部電極が配置されており、この内部電極に接続された第1の給電用リード線が、前記一方の封止部を気密に貫通して接続されている。前記ガラス管の外周面には管軸方向に沿って螺旋状に巻回された導線からなる外部電極が設けられている。前記ガラス管の他端部には、前記封止部内に一端側が埋設され、他端が前記ガラス管外に導出された第2の給電用リード線が設けられており、前記外部電極の端部が前記第2の給電用リード線に電氣的に接続されるとともに機械的に固定されている。また、前記ガラス管を含む前記外部電極の外周面には透光性樹脂フィルム層が被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されている。

## 明 細 書

### 蛍光ランプ

#### 技術分野

本発明は、蛍光ランプに関し、特に、パーソナルコンピューター、カーナビゲーションなどの電子機器に使用される液晶表示装置に用いられるバックライト用光源に適する蛍光ランプに関するものである。

#### 背景技術

たとえばパーソナルコンピューターあるいはカーナビゲーションなどの電子機器に使用される液晶表示装置には、液晶パネルを背面から均一な光を照射するためのバックライト用光源として蛍光ランプが使用される。このようなバックライト光源としての蛍光ランプは、液晶表示装置の表示面積の大型化、薄型化、高性能化の要求にともない、蛍光ランプ自体も、発光管径の小径化、管長の長大化とともに、 $-40^{\circ}\text{C}$ 乃至 $85^{\circ}\text{C}$ という、広い周囲温度下あるいは数%から100%に及ぶ光強度の制御下での安定した、かつ、十分な光強度、管軸方向に均一な発光分布等が求められている。

従来このようなバックライト用光源としての蛍光ランプは、放電ガスとして水銀ガスを用いるランプが広く使用されているが、低い周囲温度における発光強度が不十分であるという欠点を有するとともに、水銀が環境汚染を生ずるおそれがあるため、水銀ガスを使用しない蛍光ランプが要望されている。

一方、ネオンガス、クリプトンガスあるいはキセノンガスのような不活性ガスを放電ガスとして用いた小型放電灯あるいは蛍光灯が、特開昭57-63756号公開公報に開示されている。この放電灯は、2つの電極のうち、一方の電極をガラス管内に、他方の電極をガラス管外に設け、かつ、前記ガラス管内の電極をガラス管の長手方向に沿ってガラス管のほぼ全長にわたって設ける

一方、前記ガラス管外の電極を前記ガラス管内に設けられた電極に対して前記ガラス管外周に設けたものである。そして、この放電灯は、管径が2mm乃至10mm、管長が50乃至200mmの小型放電灯で、直線状あるいは湾曲させた放電灯を単一または複数個組み合わせることにより、文字、数字あるいは記号等を発光表示させる形式のディスプレイ手段として用いること、その他、省エネルギータイプのパイロットランプあるいは標識灯等としても用いられることが開示されている。

しかし、このような構造の従来の放電灯あるいは蛍光ランプにおいては、内部電極の全長にわたって外部電極との間の放電距離を一様に形成することが難しく、この結果、部分放電を起してガラス管全長にわたって安定した陽光柱を形成できないという問題を発生する。すなわち、液晶表示装置におけるバックライト装置用光源においては、例えば、ガラス管の外径1.6mmから10mm程度、長さ100～500mm程度という細長い蛍光ランプが用いられるが、このようなガラス管内の全長に渡って放電距離が一様になるように電極を設置することは製造技術的に極めて困難である。

また、液晶表示装置においては、その使用状態において蛍光ランプが振動の影響を受けることが多く、これによって内部電極が局部的に変形するため、放電距離を常に一定に維持することが難しい。

さらに、液晶表示装置においては、バックライト用光源としてW管やU字管のようにガラス管を複雑な形状に加工して用いられることもあるが、このような構造においてはその全長に亘って内部電極を外部電極との間の放電距離が一様になるように形成することは至難の業である。

次に、上記のような構造の従来の放電灯あるいは蛍光ランプにおいて、仮に全長に渡って放電グロー領域が形成されたとしても、特に放電ガスとしてキセノンが含まれる放電媒体を使用すると、内部電極の周囲で電子放出が活発になるため、拡散陽光柱が形成されにくく、この結果紫外線の発生が抑制される。したがって、このような電極構造を紫外線励起による発光を目的とした蛍光体がガラス管内壁に塗布された蛍光放電灯に使用すると十分な明るさが得られない欠点がある。

したがって、本発明は従来の蛍光ランプにおける上記の問題点を解決することを目的とするものである。すなわち、本発明は、キセノンガスを含む希ガスを放電媒体と、十分な明るさで安定な発光を行う、液晶表示装置のバックライト光源用の蛍光ランプを提供することを目的とするものである。

#### 発明の開示

本発明の蛍光ランプは、両端が気密に封止され、内部に放電媒体が封入されたガラス管と、このガラス管の内壁面に形成された蛍光体層と、このガラス管内の一端部に配置され、一方の電位が付与される内部電極と、前記ガラス管の両端間に管軸に沿って所定のピッチで螺旋状に巻回された導線からなり、他方の電位が付与された外部電極とから構成されることを特徴とするものである。

また、本発明の蛍光ランプにおいては、前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記外部電極は、前記ガラス管とともにそれらの外周面が透光性の樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とするものである。

また、本発明の蛍光ランプは、内壁面に蛍光体被膜が形成され、内部に放電媒体が封入されるように、両端に封止部が形成されたガラス管と、このガラス管の一方の封止部を気密に貫通する第1の給電用リード線と、この給電用リード線の前記ガラス管内に延長された先端部に接続された内部電極と、前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設され、他端が前記ガラス管外に導出された第2の給電用リード線と、前記ガラス管の外周面に管軸方向に沿って螺旋状に巻装され、端部が前記第2の給電用リード線に電氣的に接続されるとともに機械的に固定された導電線からなる外部電極とを具備していることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設された第2の給電用リード線は、その端部が前記ガラス管内部に露出していないことを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記外部電極を構成する導電線の端部は、前記第２の給電用リード線の周囲に巻回装着されていることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記外部電極を構成する導電線の端部は、前記第２の給電用リード線の周囲に、前記ガラス管の外周面における前記外部電極を構成する導電線の巻回方向と同じ方向に巻回装着されていることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記外部電極を含むガラス管の外周面が透光性樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設された前記第２の給電用リード線は、その端部に係止部が形成されていることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とするものである。

また、本発明の蛍光ランプは、両端に封止部が形成されたガラス管と、このガラス管の内壁面に形成された蛍光体被膜と、前記ガラス管内に封入された希ガスを含む放電媒体と、前記ガラス管の一方の封止部を貫通し気密封着された第１の給電用リード線と、この第１の給電用リード線の先端部に設けられた内部電極と、前記ガラス管の他方の封止部内に一端が埋設され、他端がガラス管外に導出された第２の給電用リード線と、前記ガラス管の外周面に形成された位置決め部と、この位置決め部に案内され、前記ガラス管の外周面に管軸方向のほぼ全長に亘って螺旋状に巻回されるとともに、一端が前記第２の給電用リード線に接続固定された導電線からなる外部電極と、を具備することを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記外部電極を含むガラス管の外周面が透光性樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とするものである。

さらに、本発明の蛍光ランプにおいては、前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とするものである。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第 1 の実施形態を示す蛍光ランプの側面図である。

第 2 図は第 1 図に示す蛍光ランプの縦断面図および点灯回路を付設した構成を示す説明図である。

第 3 図は第 2 図における蛍光ランプの一端部を拡大して示す縦断面図である。

第 4 図は本発明の他の実施の形態の蛍光ランプを示す縦断面図である。

第 5 図は第 4 図の蛍光ランプの縦断面図および点灯回路を付設した構成を示す説明図である。

第 6 図は第 5 図における蛍光ランプの一端部を拡大して示す縦断面図である。

第 7 図は第 4 図の蛍光ランプに外部電極を巻回するための巻線工程を説明するための概略図で、(a) は上面図、(b) は断面図である。

第 8 図は、第 5 図に示される点灯用電源 18 による本発明の蛍光ランプの駆動条件を示す図である。

第 9 図は、同じく第 5 図に示される点灯用電源 18 による本発明の蛍光ランプの駆動条件を示す図である。

第 10 図は第 4 図に示す管電力 (ワット) と駆動用のパルス周波数をそれぞれ横軸と縦軸に取り、与えられたランプ管電力において安定に発光するためのパルス周波数領域を求めてプロットしたグラフである。

第 11 図は、上記実施形態における蛍光ランプの管電力に対する発光強度を、従来の水銀型およびキセノン型の蛍光灯と比較して示すグラフである。

第 12 図は第 4 図に示す本発明の蛍光ランプについて、明るさの調整を PWM 調光方法を用いて行った場合の、調光信号のデューティレシオに対する相対



的全光束（％）を示すグラフである。

第１３図は本発明の蛍光ランプを組み込んだ液晶表示装置用のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。

第１４図は本発明の他の実施形態である蛍光ランプを示す縦断面図である。

第１５図は上記構成の蛍光ランプに搬送時あるいは取扱操作において、通常加えられると同程度の外力を意識的に加えた後、所要の高周波電圧を印加し、ガラス管軸方向における輝度をそれぞれ測定して発光分布を求めた結果を示すグラフである。

第１６図本発明のさらに他の実施形態を示す、蛍光ランプの端部の構成を示す縦断面図である。

第１７図は第２の給電用リード線１１４ｂの変形例を示す図である。

#### 発明の詳細な説明

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

第１図は本発明の蛍光ランプの構成を示す側面図、第２図は点灯回路を含む蛍光ランプの構成を示す縦断面図、第３図は第２図における蛍光ランプの端部を拡大して示す縦断面図である。

これらの図において、本発明の蛍光ランプは、発光管として機能するガラス管１１を備え、このガラス管１１の両端は封止部１２ａ、１２ｂにより気密に封止されている。このガラス管１１の内壁面には蛍光体被膜１３が形成されている。

ここでガラス管１１は、たとえば外径１．６～１０ｍｍ程度、長さ５０～５００ｍｍ程度で、その気密に封止された内部空間には放電媒体として、たとえばキセノンガスのような希ガス、またはキセノンガスを主体とした混合希ガスが封入されている。

ガラス管１１の一方の封止部１２ａにはこの内部を貫通し気密に封着された第１の給電用リード線１４ａが設けられ、気密空間内部に延長された先端には円筒状の内部電極１５が設けられている。この内部電極１５は、たとえばＮ

i 板で形成され、内径が約 2.0 mm、長さが約 4.0 mm の一端が有底の円筒体である。また、管電圧を低減するために、内部電極の内外壁面に電子放出性物質を設けることもできる。ここで、電子放出性物質は、冷陰極蛍光ランプに使用されているエミッタで、たとえば酸化バリウムなどアルカリ土類金属の酸化物、ホウ素化ランタンなど希土類元素のホウ化物を主体としたものである。なお、この内部電極 15 は、たとえば Ni もしくは Ni 合金など Ni 系金属などを素材として、円柱状、平板状あるいは V 字状に形成してもよい。そして円筒状あるいは円柱状の場合は、放電空間に対向する端面が縮径された裁頭円錐状体や円錐状体の構成が望ましい。また、内部電極の寸法は、一般的に、用いるガラス管の内径などに応じて外径 0.6 ~ 2.0 mm 程度、長さ 2 ~ 5 mm 程度である。

次に、第 1 の給電用リード線 14 a は、たとえば約径 0.4 mm のコパールやタングステンからなる線状体ないしは棒状体であり、一端部が円筒状体の底壁面に溶接あるいはかしめにより接続され、他端側はガラス管 11 の封止部 12 a から導出されている。

また、ガラス管 11 の外周面には、管軸（図示せず）方向のほぼ全長に亘って約 0.1 mm の Ni 線からなる導電線を螺旋状に巻装してなる外部電極 16 が設けられている。なお、この外部電極 16 は、径 0.05 ~ 0.5 mm 程度の Ni 線あるいは Cu 線などで構成することができる。ここで、外部電極 16 の材質は、外部電極における電力損失を低減するために、抵抗率  $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  以下のものが好ましく、また、その断面形状は真円形、楕円形、長円形や半円形などの円形状または三角形、四角形、矩形や台形などの多角形状あるいはこれらに相似形であってもよい。

この外部電極 16 は、管軸に沿ってほぼ均一な配光分布を得るため、ガラス管 11 の管軸に沿って所定のピッチで巻回されている。すなわち、外部電極の巻線ピッチは、ガラス管の外径（または内径）にもよるが 0.1 ~ 1.0 mm 程度で、所定の配光分布を得るため、ガラス管の位置に応じて変化させ、調整している。たとえば、内部電極から離れるにしたがい巻線ピッチを連続的もしくは段階的に狭くしていくと、管軸方向にほぼ均一な配光特性が得られる。

ここで、巻線ピッチの連続的な変化とは、ガラス管内の内部電極 15 が配置される側の端部からの管軸方向に沿った距離に応じて巻線ピッチを連続的に変化させることをいう。

また、巻線ピッチの段階的な変化とは、次のような場合が挙げられる。すなわち、ガラス管外壁面の導電線を巻回した部分をガラス管軸方向に 2 以上の区間に分け、

(a) 1 つの区間内での巻線ピッチをそれぞれ均一とし、内部電極から遠ざかるにしたがって、区間ごとに順次巻線ピッチを変える場合、

(b) 隣接する区間の端部における巻線ピッチを上限と下限として、これを超えない範囲で連続的に各区間内の巻線ピッチを変えるとともに、内部電極からの距離に応じて区間ごとの単位長さ当たりの平均巻線ピッチを任意に変化させる場合、

(c) 各区間内の巻線ピッチは一定もしくは緩やかに変化させ、各区間の境界部分で巻線ピッチを急激に変化させる場合、

(d) 上記 (a), (b), (c) の 2 以上を組み合わせた場合、などが挙げられる。

このように、内部電極 15 から離れるに従い巻線ピッチを狭くしていくと、管軸に沿ってほぼ均一、あるいは所望の配光特性が得られる。

このように構成された外部電極 16 の外周面は、たとえば透光性の熱収縮チューブのような樹脂フィルム層 17 で被覆され、かつ、電極のピッチが管軸方向に変動しないように固定されている。この樹脂フィルム層 17 としては、たとえば熱収縮性のポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリイミド樹脂やフッ素樹脂製などのチューブやフィルムなど、適度の耐熱性を有するものが望ましい。

次に、ガラス管 11 の他方の封止部 12 b には、この封止部 12 b 内に一端側が埋設され、他端が前記ガラス管 11 の外部に導出された第 2 の給電用リード線 14 b が設けられている。このとき、リード線 14 b は放電媒体に接触しないものとする。この第 2 の給電用リード線 14 b は、たとえば外径 0.1 ~ 2.0 mm 程度の Ni 線、コバル線もしくはジュメット線などの線材あるいは Ni や Mo などのリボン状の箔や薄板からなる。この第 2 の給電用リード線

14bの封止部12b内への埋め込みは、第2の給電用リード線14bの表面をガラス絶縁層などで被覆したビードシステムとし、このシステムをガラス管11の端部内に位置させてバーナーで加熱し封止する方法、あるいは、封止前のガラス管11の端部内に第2の給電用リード線14bの一端側を挿入しておき、ガラス管端部をバーナーで加熱して埋設する等の方法により行うことができる。

また、この第2の給電用リード線14bを構成する金属線は、全体的に同材質製としてもよいが、ガラス内に埋没・封止される部分と、封止部外に導出し電圧供給線18bが接続される部分との材質を変えた構成としてもよい。たとえばガラスに封止される部分は、ガラスとの封着強度を高めるためにコパール線やジュメット線とし、電圧供給線18bに続する部分は、溶接性を高めるためにNi線を使用するなどのことが行える。

この第2の給電用リード線14bには、ガラス管11の外部に導出された部分において、外部電極16の端部が電気溶接、半田付け、あるいはかしめ19により接続・固定されている。

次に、内部電極15および外部電極16には、それぞれ第1および第2の給電用リード線14a、14bおよび電圧供給線18a、18bを介して、たとえばインバーターを含む点灯用電源18から所定の高周波パルス電圧、たとえば20～100kHz、1～4kVのパルス電圧が印加される。この結果、両電極15、16間において放電が開始し、ガラス管11内で紫外線を放射する。こうして放射された紫外線が、ガラス管11内壁面の蛍光体被膜13を励起し、可視光線に変換されてガラス管11外へと放射され、蛍光ランプとして機能する。

このように構成された本発明の蛍光ランプは、ガラス管11の一方の端部近傍における管内部に配置された内部電極15とガラス管11の外周面に設けられた外部電極16からなる簡単な電極構造により、キセノンガスの放電に基づく高い発光強度で安定した蛍光を発光することができる。

また、本発明の蛍光ランプにおける内部電極15は、ガラス管11内の端部に、ガラス管11の全長に比較してはるかに短く、従来の2つの内部電極を有

するキセノン型の蛍光ランプに用いられている内部電極とほぼ同じ構造の内部電極を用いることができるため、従来の製造技術を用いて容易に製造することができる。

さらに、本発明の蛍光ランプにおける外部電極 1 6 は、その外周面を熱収縮性の樹脂フィルム層 1 7 で被覆固定されているため、そのピッチは常に所定の値に保つことができ、これによって管軸に沿って均一な発光を行わせるとともに、高い発光出力を確保できる。すなわち、上記のように構成した本発明の蛍光ランプにおいては、ガラス管 1 1 の外周面に外部電極 1 6 が所定のピッチで螺旋状に巻回されているが、この巻き線のピッチは管軸方向における発光分布および光出力に影響を及ぼす。このため、外部電極 1 6 が巻回されたガラス管 1 1 の外周面は、透光性の樹脂フィルム層 1 7 により被覆され、外部電極 1 6 が絶縁保護されるとともに、螺旋状の巻き線はバルブ 1 1 の外周面に密着固定される。

さらに、この外部電極 1 6 の端部は第 2 の給電用リード線 1 1 4 b に半田 1 9 により接続されており、第 2 の給電用リード線 1 1 4 b はまた、ガラス管 1 1 の他方の封止部 1 2 b 内にその一端側が埋設されているため、外部電極 1 6 に外力が印加されることに起因する、ピッチの変動、あるいは、断線事故を防止することができる。すなわち、外部電極 1 6 は線径が 0.5 mm 以下と細い導電線で形成されているため、引っ張り強度にも限界があり、ガラス管 1 1 の外周面への巻回装着時あるいは点灯用電源 1 8 への配線時、液晶表示装置への組み込み時その他の場合に断線を生じ易い。また、外部電極 1 6 に印加される外力が大きい場合には、樹脂フィルム層 1 7 を破損し、外部電極 1 6 に位置ズレを起しピッチに変動を生ずる恐れもあった。しかし、本発明においては、前述のように、第 2 の給電用リード線 1 1 4 b を設け、これに外部電極 1 6 の導出端を接続固定することにより、上記の問題を解決し、常に安定した高い光出力を発光する蛍光ランプを得ることができた。

第 4 図乃至第 6 図は本発明の第 2 の実施形態を示す図で、第 4 図は蛍光ランプの側面図、第 5 図は点灯回路を含む蛍光ランプの縦断面図、第 6 図は第 5 図における蛍光ランプの端部を拡大して示す縦断面図である。これらの図におい

ては、第1図乃至第3図に示した蛍光ランプの構成部分と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略し、以下では異なる構成部分を中心に説明する。

この実施例においては、ガラス管11の外径が3.0mm、管長が176mmで、その内壁には、R、G、Bの三色混合蛍光体層13が形成され、放電媒体はキセノンとネオンの混合ガスが用いられている。

外部電極16は、第6図に拡大して示すように、ガラス管11の外周面に螺旋状に巻回された導線の端部16bは第2の給電用リード線114bの周囲に巻回され、電気溶接あるいは半田付けにより接続される。導線の端部16bは、第2の給電用リード線114bの周囲に、ガラス管11の外周面における巻回方向と同じ方向に巻回される。

このような外部電極16の装着構造は、外部電極16を構成する細い導線を巻線機を用いてガラス管11の外周面に所定のピッチで巻回する製造工程において有効である。すなわち、第7図はこのような巻線工程を示す概略図で、図(a)は上面図、(b)は断面図である。同図に示されるように、ガラス管11をその管軸を回転軸として矢印A方向に定速回転する一方、管軸方向(矢印B)に巻線ピッチに応じた速度で移動する。そして、ガラス管11に対して直行する方向に配置された金属線ノズル71から一定のテンションが加えられた金属線72を供給する。このような巻線装置を用いて巻線を行う場合、巻線は、ガラス管11の端部に埋設された第2の給電用リード線114bから開始する。巻線開始時においては、ガラス管11の矢印B方向への移動速度を低くし、第2の給電用リード線114bの根元部分に巻線ピッチをほぼゼロで密に巻きつける。次いでガラス管11の矢印B方向への移動速度を上昇させ、ガラス管11の外周面上に所定のピッチで巻回する。この場合、ガラス管11の矢印B方向への移動速度を他端部12aに向かって徐々に上昇することにより、巻線ピッチを大きくすることができる。したがって、外部電極16の螺旋状の巻線は、ガラス管11の内部電極15が配置されている端部12aから反対の端部12bに向かって徐々にピッチが狭くなるように巻回することができる。

また、外部電極 16 の巻線を第 2 の給電用リード線 114b 部から開始するとともに、この部分に密に巻回することにより巻線端部が固定されるため、巻線工程中に巻線のたるみや位置ずれを生ずることがないため、正確なピッチで巻線を行うことができる。

さらに、巻線完了後においても、第 2 の給電用リード線 114b に巻線端部が固定されるため、配線時あるいは液晶表示装置への組み込み時あるいは運搬時においても、巻線のたるみや位置ずれを生ずることがないため、正確なピッチを維持することができる。

第 8 図および第 9 図は、第 5 図に示される点灯用電源 18 による本発明の蛍光ランプの駆動条件を示す図である。キセノン型の蛍光ランプにおいては陽光柱が細条状態（収縮陽光柱）となり易く、これが不規則に移動するため、発光動作が不安定となり、発光強度も低下する傾向がある。このような収縮陽光柱が形成されることを防止するために、通常、点灯用電源 18 として、パルス電源が用いられ、その周波数を調整する必要がある。

第 8 図 (a) は、このようなランプ駆動用のパルス波形と蛍光ランプの放電電流の関係を実験的に示すグラフである。すなわち、駆動用パルス波形として、ピーク電圧 1kV、パルス電力 3.0W、周波数 40kHz、デューティレシオ (D) が 45% の波形を用いた場合、放電電流波形における放電休止期間は 7  $\mu\text{sec}$  となった。この結果、同図 (b) に示すように、陽光柱 81 内の収縮陽光柱部分 82 はガラス管 11 の中央部にまで達し、不安定な発光動作を示した。

第 9 図 (a) は、周波数を 20kHz とし、他の条件を同一としたパルス波形と蛍光ランプの放電電流の関係を実験的に示すグラフである。この場合の放電電流波形における放電休止期間は 18  $\mu\text{sec}$  となり、同図 (B) に示すように、収縮陽光柱は形成されず、陽光柱 91 がガラス管 11 の直径方向に拡大する状態（拡散陽光柱）が、ガラス管 11 のほぼ全長に亘って拡大し、安定かつ十分な強度の紫外線発光動作が得られることが確認された。

第 10 図は、管電力（ランプ放電時にランプに供給される電力をいう。単位はワット）と駆動パルスの点灯周波数をそれぞれ横軸と縦軸に取り、与えられた管電力において安定に発光するための点灯パルス周波数を求めてプロット

したグラフである。このグラフから、ランプの動作状態は安定な発光領域 101、不安定な発光領域 102、強度不十分な発光領域 103 に分けられる。また、同図 (a) (b) (c) は放電ガスの圧力をガス圧がそれぞれ 8.0 kPa、13.3 kPa、18.6 kPa の場合を示している。これらの実験的に求めたグラフから、ガス圧を高くすることにより、安定な発光領域 101 を拡大できることがわかる。

第 11 図は、上記実施形態における蛍光ランプの管電力に対する発光強度を、従来の水銀型およびキセノン型の蛍光灯と比較して示すグラフである。図中、曲線 121 は本発明の蛍光ランプ、曲線 122 は 2 つの内部電極を備えた従来の水銀型蛍光ランプ、曲線 123 は 2 つの内部電極を備え、パルスにより駆動される従来のキセノン型蛍光ランプ、曲線 124 は 2 つの内部電極を備え、正弦波により駆動される従来のキセノン型蛍光ランプの相対的全光束 (%) をそれぞれ示している。

このグラフからわかるように、本発明の蛍光ランプの全光束は、従来のキセノン型蛍光ランプの 2 倍以上であり、従来の水銀型蛍光ランプに比較してもその 50% に達する。

さらに、本発明の蛍光ランプは、明るさを 2% から 100% まで広範囲に調光する場合においても、ちらつきもなく安定な光出力特性を備えている。第 13 図は明るさの調整を PWM 調光方法を用いて行った場合の、調光信号のデューティ・レシオに対する相対的全光束 (%) を示すグラフである。

第 13 図は本発明の蛍光ランプを組み込んだ液晶表示装置用のバックライトユニットの構成を示す斜視図である。このバックライトユニットは 7 インチサイズの液晶表示パネル用のユニットで、導光板 141 の両側に上記本発明の蛍光ランプ 142 が 2 本ずつ配置されている。導光板 141 の両側に配置された 2 本の蛍光ランプ 142 は、それぞれ、導光板 141 の側面に沿って設けられたリフレクター 143 内に収納されている。そして導光板 141 の上面にはプリズムシートおよび拡散シート 144 が積層され、下面には反射シート 145 が積層されている。

このように構成された、バックライトユニットはその厚さが 11 mm であり、



ランプの管電力を11ワットとしたとき、バックライトユニットの輝度は6,000cd/m<sup>2</sup>であり、カーナビゲーション用の表示装置用のバックライトユニットとしては十分な輝度が得られた。

第14図は本発明の他の実施形態である蛍光ランプを示す縦断面図で、図中、第1図乃至第3図と同一部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

第14図に示す蛍光ランプは、ガラス管11の外周面にたとえば溝あるいは凹凸部からなる1または複数の位置決め部11a、…が形成されている。巻線位置決め部11a、…は、ガラス管11の外周面上で、外部電極16を構成する導線の巻回が開始され、また、終了する両端部、あるいは、それらの中間の位置に設けられる。これらの位置決め部11a、…は、前述したようにガラス管11の管軸に沿って、連続的あるいは段階的に変化する外部電極16の巻回ピッチに合わせ、連続的あるいは適当な間隔を置いて予め形成しておく。そしてこれらの位置決め部11a、…をガイドとして巻線を行うことにより、設計通りの正確なピッチ間隔の巻線が可能となり、巻線作業が容易となる。

なお、外部電極16を含むガラス管11の外周面には、第1および第2の実施形態と同様に、熱収縮性樹脂チューブのような透光性樹脂フィルム層17が被覆され、外部電極16をガラス管11の外周面に固定している。また、外部電極16の導線の端部16bは、ガラス管11の他方の封止部12b内にその一端側が埋設された第2の給電用リード線114bに巻き付けて接続・固定されている。したがって、外部電極16に外的な力が作用しても、巻線の管軸方向の移動は抑制されるため、ガラス管軸方向の配光ムラが大幅に改善されるとともに、光出力の低下も防止される。

なお、巻線位置決め部11a、…は、凹んだ溝状に限らず、ガラスなどによる凸状であってもあるいは凹部と凸部の両方で外部電極6に係合するようにしてもよい。また、それらの形成位置あるいは個数も、必要に応じて選定することができる。

第15図は上記構成の蛍光ランプに搬送時あるいは取扱操作において、通常加えられると同程度の外力を意識的に加えた後、所要の高周波電圧を印加し、ガラス管軸方向における輝度をそれぞれ測定して発光分布を求めた結果を示

すグラフである。図の曲線Aで示すように、本発明の蛍光ランプはガラス管全長に亘ってほぼ様な発光輝度を呈することが確認された。なお、同図の曲線Bは、上記本発明に係わる蛍光ランプと比較するために、外部電極16を第2の給電用リード線114bを介することなく直接引き出し、また、ガラス管11の外周面に位置決め部11a、…を形成していない蛍光ランプを上記と同様な外力を加えたときの配光分布を示す。

なお、第15図のグラフは、横軸がガラス管11の内部電極15側の端部12aからの距離（cm）を、縦軸に輝度（cd/m<sup>2</sup>）をそれぞれ表してい

第16図は本発明のさらに他の実施形態である蛍光ランプ端部の構成を示す縦断面図である。同図において、上述した各実施形態におけるランプの構成部分と実質的に同一な部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

上述した各実施形態においては、ガラス管11の他方の封止部12b内にその一端側が埋設された第2の給電用リード線114bは、その熱膨脹率がガラス管11の熱膨脹率に近似している場合は、相互に密着して封止部12b内に強固に固定される。しかし、両者の熱膨脹率に大きな差がある場合、あるいは、封止部2bの形成時における加熱バーナーの不具合などがある場合、第2の給電用リード線114bとガラス封止部12bとの密着性が不十分となり、点灯電源への配線時、搬送時あるいは蛍光ランプの組込み時などに封止部2bから第2の給電用リード線114bが抜け出してしまう虞がある。

このため、この実施形態においては、第16図に示すように、第2の給電用リード線114bの封止部2b内に埋設される先端部分に、リード線本体部171の直径より大きな径を有する径大部172が形成されている。

また、第17図（a）乃至（d）には、第2の給電用リード線114bの変形例が示されている。すなわち、同図（a）に示される第2の給電用リード線114bにおいては、封止部2b内に埋設される端部をエッチング処理やメッキ処理（肉盛り）などにより粗面部181が形成され、同図（b）に示される第2の給電用リード線114bにおいては先端部分を切削や打傷などにより凹凸部182が形成され、同図（c）に示される第2の給電用リード線114bには、先端部を折り曲げて折曲部183が形成され、そして、同図（d）に示さ

れる第2の給電用リード線114bには、先端部を圧潰しリード部より幅広の偏平部184が形成されている。

これらの第2の給電用リード線114bには、先端部分に径大部172、粗面部181、凹凸部182、折曲部183あるいは偏平部184などの係止部が形成されているため、ガラス管11の封止部12b内に埋設される際、溶融したガラスが先端部の周囲に回り込み、ガラスが固化した後はガラスとの密着が不十分であっても、第2の給電用リード線114bが軸方向への抜け出ることを防止できる。

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものでなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲でいろいろの変形を採ることができる。たとえばガラス管の材質、外径、長さ、形状、外部電極の材質、形状、係止手段、内部電極の材質、形状、配置、透光性樹脂フィルム層の素材あるいはガスの種類などを蛍光灯の用途乃至使用状態に対応して適宜変更できる。

## 請求の範囲

1. 両端が気密に封止され、内部に放電媒体が封入されたガラス管と、このガラス管の内壁面に形成された蛍光体層と、このガラス管内の一端部に配置され、一方の電位が付与される内部電極と、前記ガラス管の両端間に管軸に沿って所定のピッチで螺旋状に巻回された導線からなり、他方の電位が付与された外部電極とから構成されることを特徴とする蛍光ランプ。

2. 前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の蛍光ランプ。

3. 前記外部電極は、前記ガラス管とともにそれらの外周面が透光性の樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の蛍光ランプ。

4. 内壁面に蛍光体被膜が形成され、内部に放電媒体が封入されるように、両端に封止部が形成されたガラス管と、このガラス管の一方の封止部を気密に貫通する第1の給電用リード線と、この給電用リード線の前記ガラス管内に延長された先端部に接続された内部電極と、前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設され、他端が前記ガラス管外に導出された第2の給電用リード線と、前記ガラス管の外周面に管軸方向に沿って螺旋状に巻装され、端部が前記第2の給電用リード線に電氣的に接続されるとともに機械的に固定された導電線からなる外部電極とを具備していることを特徴とする蛍光ランプ。

5. 前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設された第2の給電用リード線は、その端部が前記ガラス管内部に露出していないことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の蛍光ランプ。

6. 前記外部電極を構成する導電線の端部は、前記第2の給電用リード線の周囲に巻回装着されていることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の蛍光ランプ。

7. 前記外部電極を構成する導電線の端部は、前記第2の給電用リード線の周囲に、前記ガラス管の外周面における前記外部電極を構成する導電線の巻回

方向と同じ方向に巻回装着されていることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の蛍光ランプ。

8. 前記外部電極を含むガラス管の外周面が透光性樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の蛍光ランプ。

9. 前記ガラス管の他方の封止部内に一端側が埋設された前記第2の給電用リード線は、その端部に係止部が形成されていることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の蛍光ランプ。

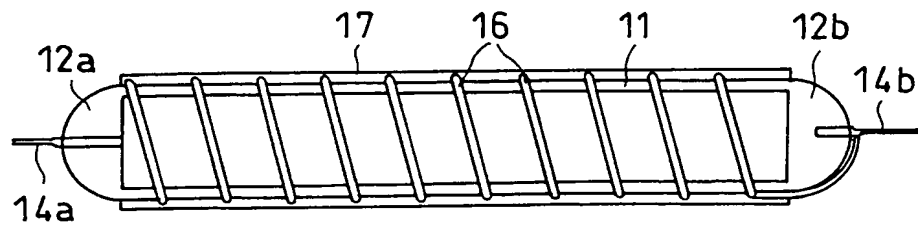
10. 前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の蛍光ランプ。

11. 両端に封止部が形成されたガラス管と、このガラス管の内壁面に形成された蛍光体被膜と、前記ガラス管内に封入された希ガスを含む放電媒体と、前記ガラス管の一方の封止部を貫通し気密封着された第1の給電用リード線と、この第1の給電用リード線の先端部に設けられた内部電極と、前記ガラス管の他方の封止部内に一端が埋設され、他端がガラス管外に導出された第2の給電用リード線と、前記ガラス管の外周面に形成された位置決め部と、この位置決め部に案内され、前記ガラス管の外周面に管軸方向のほぼ全長に亘って螺旋状に巻回されるとともに、一端が前記第2の給電用リード線に接続固定された導電線からなる外部電極と、を具備することを特徴とする蛍光ランプ。

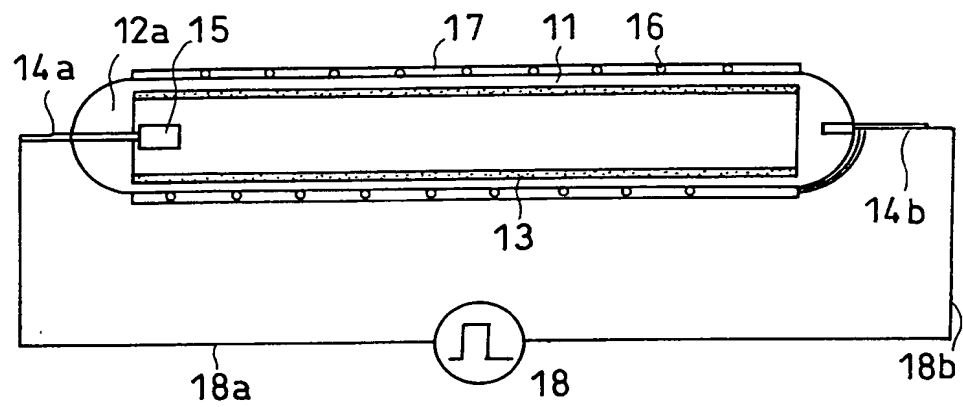
12. 前記外部電極を含むガラス管の外周面が透光性樹脂フィルム層で被覆され、これによって前記外部電極が前記ガラス管の外周面に一体的に固定されていることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の蛍光ランプ。

13. 前記放電媒体は、キセノンガスもしくはキセノンガスと他の希ガスとの混合ガスからなることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の蛍光ランプ。

☒ 1



☒ 2



☒ 3

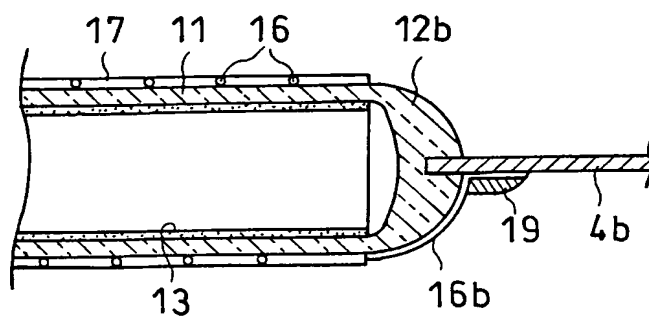


図 4

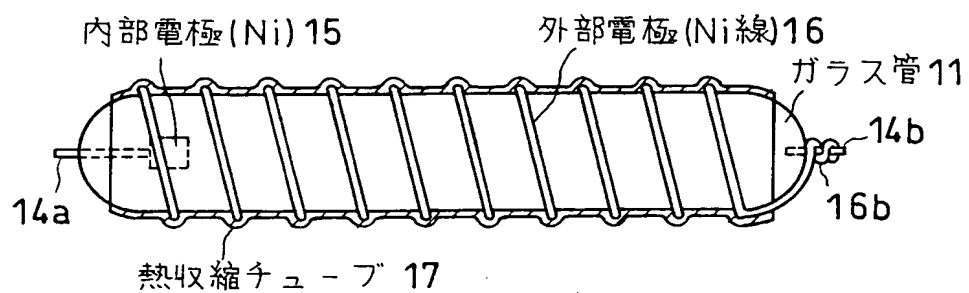


図 5

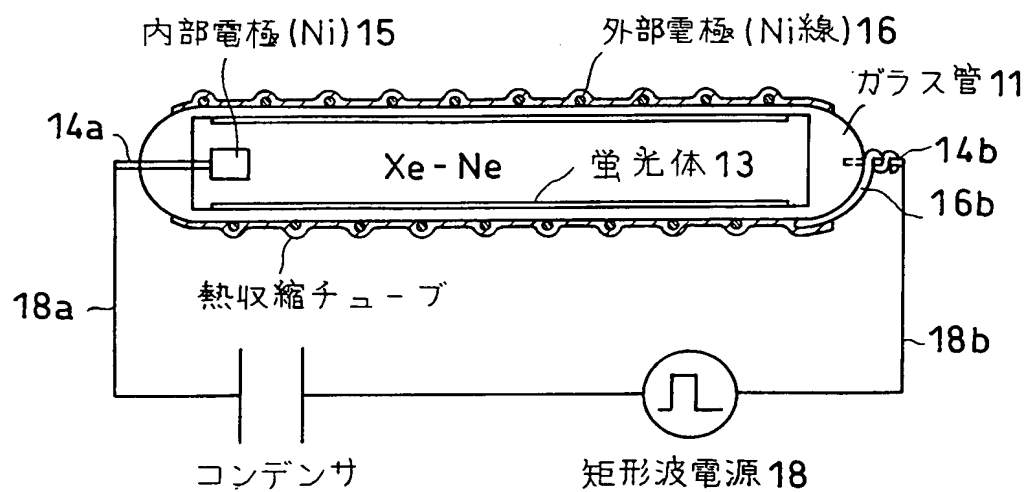


図 6

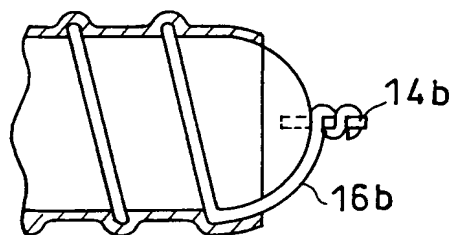


図 7

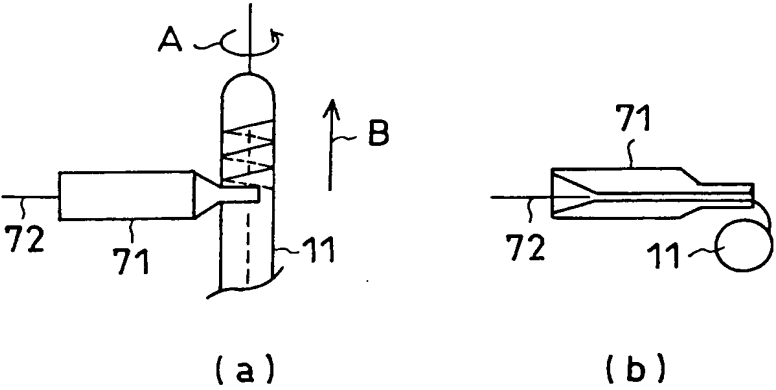


図 8

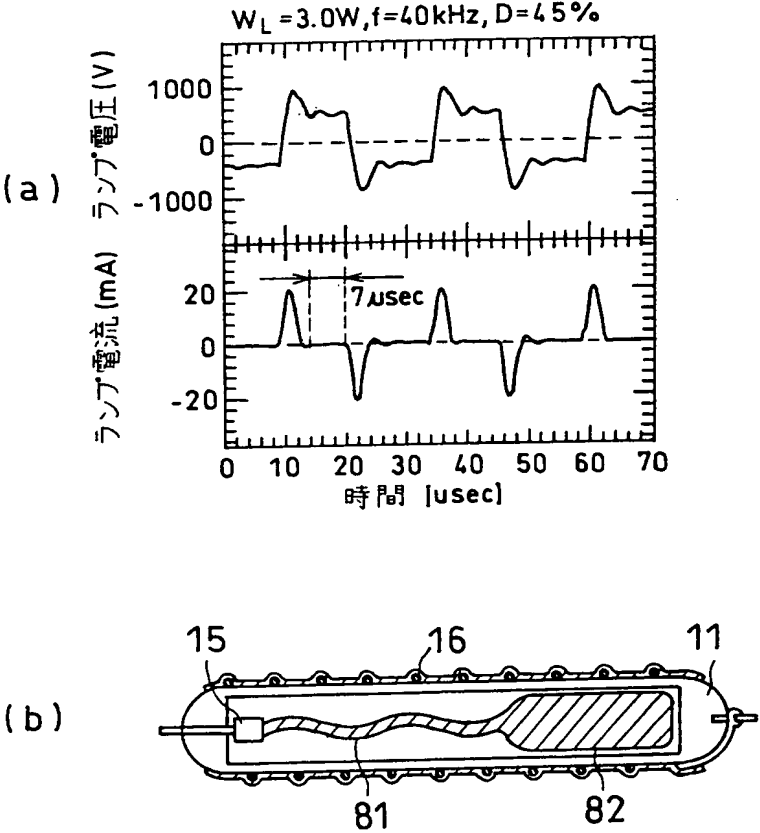




図 9

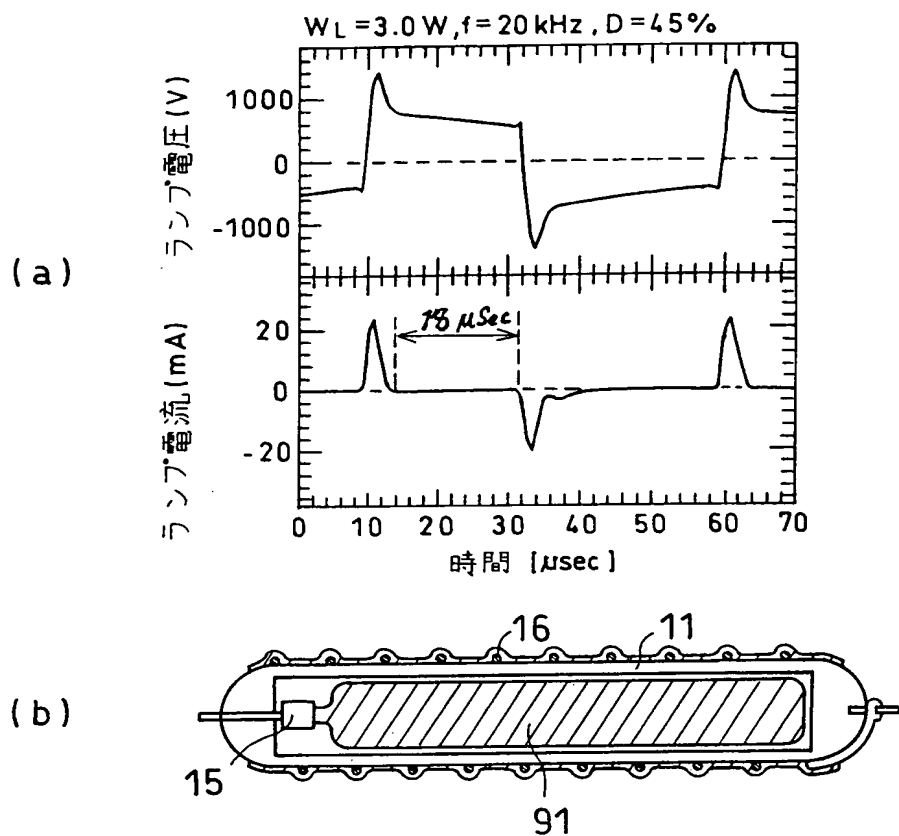


図 10

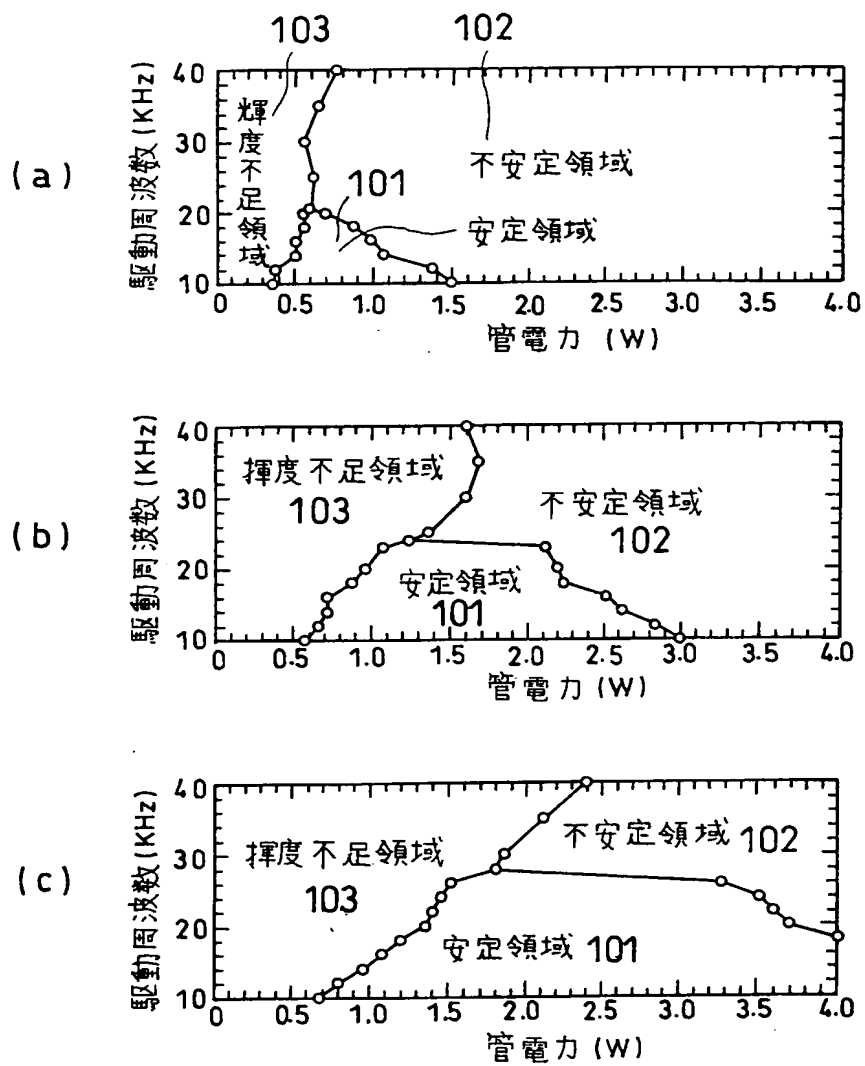


図 11

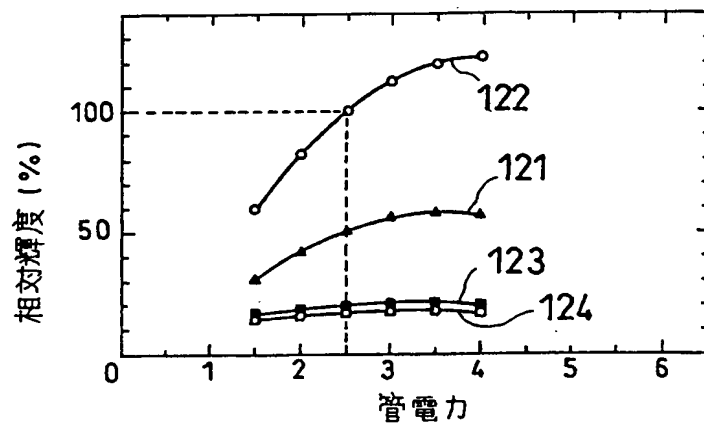


図 12

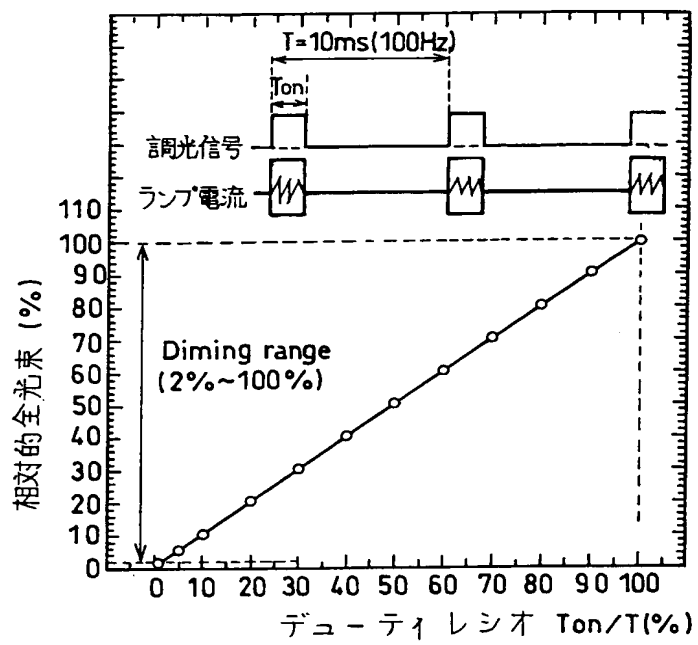


図 13

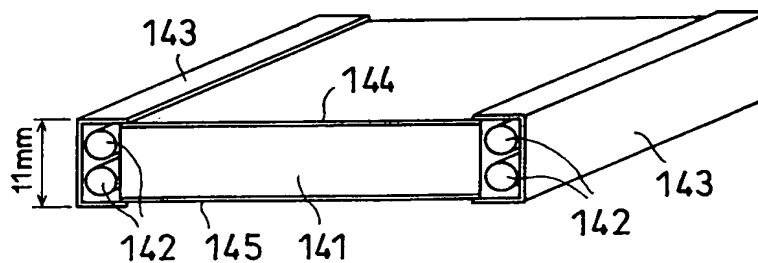


図 14

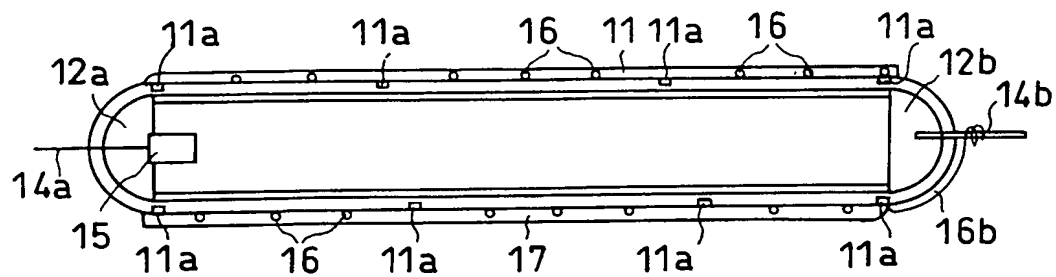
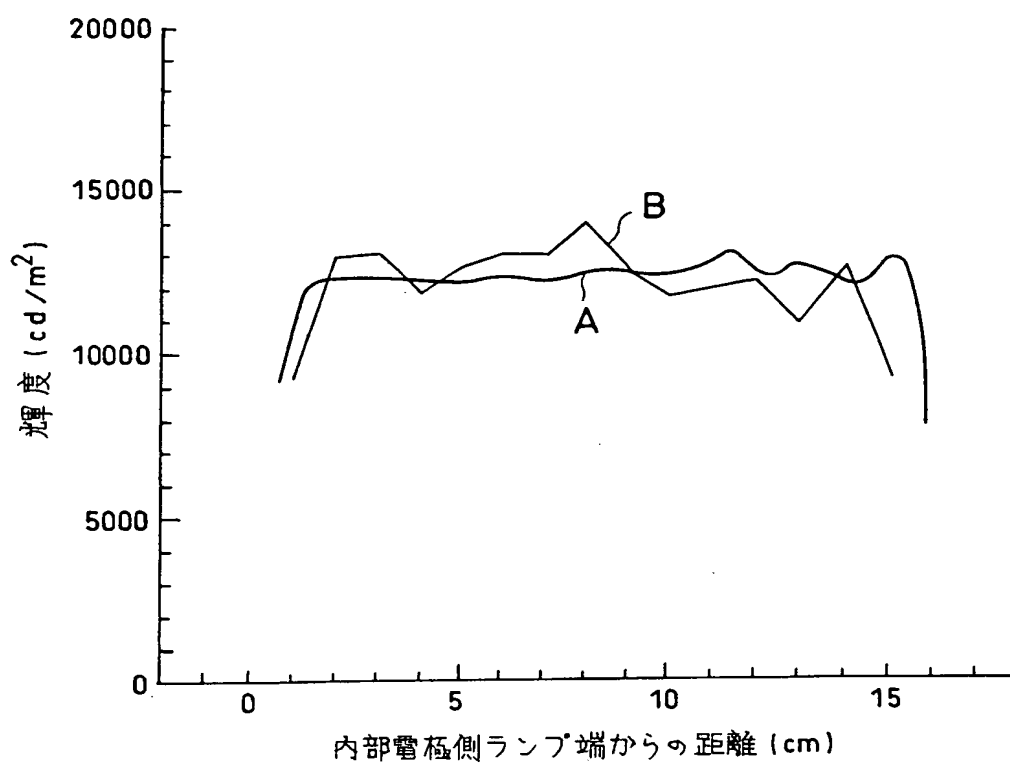
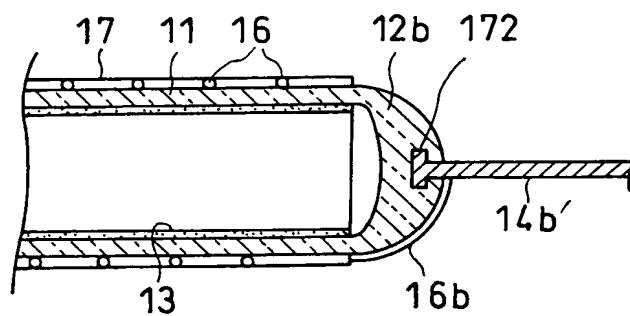


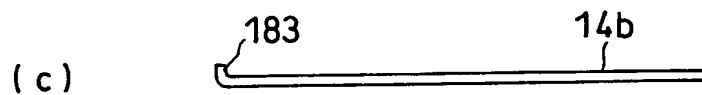
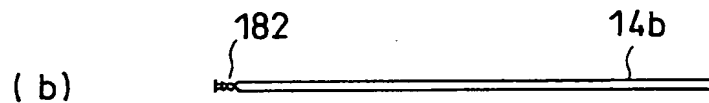
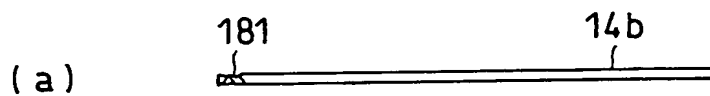
図 15



16



17



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J65/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J65/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-272694, A (USHIO INC.), 20 October, 1995 (20.10.95), Full text; all drawings	1, 2, 3
A	Full text; all drawings (Family: none)	4-13
Y	JP, 8-152406, A (Shimadzu Corporation), 11 June, 1996 (11.06.96), Column 2, line 40 to Column 3, line 12 (Family: none)	1, 2, 3
Y	JP, 11-073926, A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.), 16 March, 1999 (16.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	3
A	JP, 3-245452, A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION), 01 November, 1991 (01.11.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed


"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 December, 2000 (21.12.00)Date of mailing of the international search report  
16 January, 2001 (16.01.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. H01J65/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. H01J65/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926~1996年 日本国公開実用新案公報 1971~2000年 日本国登録実用新案公報 1994~2000年 日本国実用新案登録公報 1996~2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP, 7-272694, A (ウシオ電機株式会社), 20.10月1995 (20.10.95) 全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 3 4~13
Y	JP, 8-152406, A (株式会社島津製作所), 11.6月1996 (11.06.96) 第2欄第40行目~第3欄第12行目 (ファミリーなし)	1, 2, 3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	21.12.00	国際調査報告の発送日 16.01.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大森伸一	 2G 9229 電話番号 03-3581-1101 内線 3225



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 1 1 - 0 7 3 9 2 6, A (東海ゴム工業株式会社), 1 6 . 3 月 1 9 9 9 ( 1 6 . 0 3 . 9 9 ) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3
A	J P, 3 - 2 4 5 4 5 2, A (東芝ライテック株式会社), 1 . 1 1 月 1 9 9 1 ( 0 1 . 1 1 . 9 1 ) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 ~ 1 3